

ABRASIVE PAD

Publication number: JP2002192456 (A)
Publication date: 2002-07-10
Inventor(s): NAKAMORI MASAHIKO; SHIMOMURA TETSUO; KOMAI SHIGERU; SEYANAGI HIROSHI; OGAWA KAZUYUKI +
Applicant(s): TOYO BOSEKI; TOYO TIRE & RUBBER CO +
Classification:
- International: B24B37/00; H01L21/304; B24B37/00; H01L21/02; (IPC1-7): B24B37/00; H01L21/304
- European:
Application number: JP20000393216 20001225
Priority number(s): JP20000393216 20001225

Abstract of JP 2002192456 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an abrasive pad that excels in polishing characteristics by solving problems wherein a surface is not renewed at the same surface by a dressing process and leaves difference in polishing characteristics and wherein nonuniform distribution of microbodies in a block results in a variation in pad quality. SOLUTION: The abrasive pad includes microbodies of a coefficient of variation expressed by the following expression of 40% or smaller and a polyurethane resin. Coefficient of variation (%) = (standard deviation)/(mean particle diameter) × 100.

Data supplied from the espacenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-192456

(P2002-192456A)

(43) 公開日 平成14年7月10日 (2002.7.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	サーチコード(参考)
B 2 4 B 37/00		B 2 4 B 37/00	C 3 C 0 5 8
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 F

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-393216(P2000-393216)	(71) 出願人 000003160 東洋紡績株式会社 大阪府大阪市北区堂島浜2丁目2番8号
(22) 出願日 平成12年12月28日 (2000.12.28)	(71) 出願人 000003148 東洋ゴム工業株式会社 大阪府大阪市西区江戸堀1丁目17番18号
	(72) 発明者 中森 雅彦 滋賀県大津市聖田二丁目1番1号 東洋紡 績株式会社総合研究所内
	(72) 発明者 下村 哲生 滋賀県大津市聖田二丁目1番1号 東洋紡 績株式会社総合研究所内 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 研磨パッド

(57) 【要約】

【課題】 研磨パッドにおいて、ドレス工程を行い、表面を更新しても同一の表面とはならず、研磨特性に違いを見せるという問題点やブロック内で微小体の分布が不均一となりパッドの品質バラッキという問題点を解決し、研磨特性に優れたパッドを提供する。

【解決手段】 以下の式で示される変動係数が4.0%以下の微小体およびポリウレタン樹脂を含むことを特徴とする研磨パッド。

変動係数 (%) = { (標準偏差) / (平均粒子径) } × 100

(2)

特開2002-192458

2

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 以下の式で示される変動係数が40%以下の微小体およびポリウレタン樹脂を含むことを特徴とする研磨パッド、

変動係数 (%) = { (標準偏差) / (平均粒子径) } × 100

【請求項2】 前記微小体の平均粒径が100μm以下である請求項1記載の研磨パッド。

【請求項3】 上記微小体が中空体である請求項1記載の研磨パッド。

【請求項4】 圧縮率が0.5〜10%である請求項1記載の研磨パッド。

【請求項5】 密度が0.5〜1.1g/cm³である請求項1記載の研磨パッド。

【請求項6】 被研磨対象が半導体ウェハ、精密機器用ガラス基板である請求項1記載の研磨パッド。

【請求項7】 請求項1〜6のいずれかに研磨パッドであって、該パッド層と異なる弾性率の材料を積層することと特徴とする研磨パッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、レンズ、反射ミラー等の光学材料やシリコンウェハ、ハードディスク用のガラス基板、情報記録用樹脂板やセラミック板等の高度の表面平坦性を要求される材料の平坦化加工処理を安定、かつ高い研磨速度で行う研磨パッドに関するものである。本発明の研磨パッドは、特にシリコンウェハ並びにその上に酸化物層、金属層等が形成されたデバイスと、さらにこれらの層を積層・形成する前に平坦化する工程に使用することが好適である。

【0002】

【従来の技術】高度な表面平坦性を要求される材料の代表的なものとしては、半導体集積回路（IC、LSI）を製造するシリコンウェハと呼ばれる単結晶シリコンの円板が挙げられる。シリコンウェハは、IC、LSI等の製造工程において、回路作成に使用する各種薄膜の信頼できる半導体接合を形成するために、各薄膜作成工程において表面を高精度に平坦に仕上げることが要求される。

【0003】一般的には、研磨パッドはプラテンと呼ばれる回転可能な支持円盤に固着され、半導体ウェハは自公転運動可能な研磨ヘッドと呼ばれる円盤に固着される。双方の回転運動により、プラテンと研磨ヘッドとの間に相対速度を発生させ、研磨パッドとウェハとの間隙に微細な粒子（砥粒）を懸濁させた研磨スラリーを付加することで、研磨・平坦化加工が実施される。この際、研磨パッドがウェハ表面上を移動する時、接触点で砥粒がウェハ表面上に押し付けられる。従って、ウェハ表面と砥粒との間の滑り摩擦的な作用により加工面の研磨が実行される。このような研磨加工は、通常

CMP加工と称されている。

【0004】かかる研磨工程において使用される半導体ウェハの鏡面研磨用パッドとしては、ポリウレタン発泡体タイプの研磨パッド、ポリエスチル系の不織布にポリウレタン樹脂を含浸させた研磨布タイプの研磨パッドが知られている。

【0005】従来、上記の高精度の研磨に使用される研磨パッドとしては、一般的に空潤率が30〜35%程度のポリウレタン発泡体シートが使用されている。また、ポリウレタン等のマトリックス樹脂に中空微小粒子又は水溶性高分子粉末等を分散した研磨パッドを開示した特表8-500622号公報に記載の技術も公知である。

【0006】研磨パッド中に含有されている中空の微小体は、研磨層表面において細かな凹部を形成している。この凹部はスラリーの保持や削りかすをとめる機能を有しており、研磨に関して重要な役割を果たす。

【0007】半導体ウェハ等の研磨工程において、現在、ウェハを所定時間研磨し、その後ウェハの厚みを測定し、単位時間当たりの研磨量を算出し、研磨速度としている。この速度をもとに、必要研磨量に対し算出された時間を研磨している。

【0008】一般には、研磨中に、研磨層表面の孔にスラリー中の砥粒、削りかす等がたまり、研磨速度を低下させるため、研磨途中で定期的にダイヤモンド砥粒を蒸着させたヘッドを用いて、表面を研磨し、新しい表面を出すドレス工程が必要である。

【0009】しかし、上記のパッドを用いた場合、ドレス前後で研磨速度に差が生出たといった問題があった。また、パッドの製造時に、予め厚みのあるブロック状の成形体を作成し、これをスライスしてパッドとしているが、スライスにより得られた部分で研磨速度に差が生出たといった問題があった。

【0010】上記のように、スライスやドレス工程で研磨速度に違いが生じると、初めに算出した研磨速度を用いると、研磨の不足や過剰が生じ、歩留まりの低下や生産性の低下を招く。

【0011】上記のような問題より、一般的に研磨速度の変動が10%以下にすることが切望されている。本発明者らの検討によると、これらの問題が、添加する微小体の大きさ等によらずに起こることに起因することが分かった。

【0012】すなわち、研磨パッド内の空洞は均一に分散していない、空洞の大きさ、形がそろっていない等の理由により、ドレス工程を行い、表面を更新しても同一の表面とはならず、研磨特性に違いを見せるためであることが分かった。

【0013】また、高分子樹脂中に含有される微小体の個々の重量、大きさなどにバラつきが存在すると製造中にブロック内で微小体の分布が不均一となりパッドの部

50

(3)

特開 2002-192456

3

分的な品質バラツキという問題を引き起こしていることが分かった。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】上記の研磨パッド内の空洞は均一に分散していない、空洞の大きさ、形がそろっていない等の理由により、ドレス工程を行い、表面を更新しても同一の表面とはならず、研磨特性に違いを見せるという問題点やブロック内で微小体の分布が不均一となりパッドの品質バラツキという問題点を解決する必要がある。

【0015】

$$\text{変動係数 (\%)} = \{ (\text{標準偏差}) / (\text{平均粒子径}) \} \times 100 \quad \text{式1}$$

【0017】

【発明の実施の形態】本発明でいうポリウレタン樹脂としては、イソシアネート末端ウレタンプレポリマーと有機ジアン化合物とからなり、イソシアネート末端ウレタンプレポリマーは、ポリイソシアネートと高分子ポリオールと低分子ポリオールからなる。

【0018】ポリイソシアネートとしては、一例として、2, 4-及び/または2, 6-ジイソシアナトトルエン、2, 2'-、2, 4'-及び/または4, 4'-ジイソシアナトジフェニルメタン、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、p-及びm-フェニレンジイソシアネート、ダイメリジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジフェニル、4, 4'-ジイソシアネート、1, 3-及び1, 4-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、ドデカメチレンジイソシアネート、シクロヘキサン-1, 3-及び1, 4-ジイソシアネート、1-イソシアナト-3-イソシアナトメチル-3, 5, 5-トリメチルシクロヘキサン (=イソホロンジイソシアネート)、ビス (=4-イソシアナトシクロヘキシル) メタン (=水添MDI)、2-及び4-イソシアナトシクロヘキシル-2'-イソシアナトシクロヘキシルメタン、1, 3-及び1, 4-ビス (=イソシアナトメチル) シクロヘキサン、ビス (=4-イソシアナト-3-メチルシクロヘキシル) メタン、等が挙げられる。

【0019】また、高分子ポリオールとしては、例えばヒドロキシ末端ポリエステル、ポリカーボネート、ポリエステルカーボネート、ポリエーテル、ポリエーテルカーボネート、ポリエスアミド等が挙げられるが、これらのうち耐加水分解性の良好なポリエーテル及びポリカーボネートが好ましく、価格面と溶融粘度面からはポリエーテルが特に好ましい。ポリエーテルポリオールとしては、反応性水素原子を有する出発化合物と、例えば酸化エチレン、酸化プロピレン、酸化ブチレン、酸化ステレン、テトラヒドロフラン、エピクロロヒドリンの様な酸化アルケン又はこれら酸化アルケンの混合物との反応生成物が挙げられる。反応性水素原子を有する出

4

* 【課題を解決するための手段】上記問題を解決する方法として、ポリウレタン樹脂に含有する微小体のバラツキを少なくすることでドレス工程による研磨特性の変化、ブロック内の微小体の分布の均一性を向上させ、パッドの品質のバラツキを低減させる。具体的には、分級等の手段を取り、バラツキの少ない微小体を用いることにより、変動係数が40%以下の微小体およびポリウレタン樹脂から構成された研磨パッドを提供し、工業的に望まれている研磨速度のバラツキを10%以下にする。

10 【0016】ここでいう変動係数は以下の式1にて導き出されたものである。

* 強化化合物としては、水、ビスフェノールA並びにポリエステルポリオールを製造するべく上記した二価アルコールが挙げられる。

【0020】更にヒドロキシ基を有するポリカーボネートとしては、例えば、1, 3-プロパンジオール、1, 4-ブタンジオール、1, 6-ヘキサンジオール、ジエチレングリコール、ポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール及び/又はポリテトラメチレングリコールの様なジオールとホスゲン、ジアルキルカーボネート (例えばジフェニルカーボネート) もしくは環式カーボネート (例えばプロピレンカーボネート) との反応生成物が挙げられる。ポリエステルポリオールとしては、二価アルコールと二塩基性カルボン酸との反応生成物が挙げられるが、耐加水分解性向上のためには、エステル結合間距離が長い方が好ましく、いずれも長鎖成分の組み合わせが望ましい。

【0021】二価アルコールとしては、特に限定はしないが、例えばエチレングリコール、1, 3-及び1, 2-プロピレングリコール、1, 4-及び1, 3-及び2, 3-ブチレングリコール、1, 6-ヘキサンジオール、1, 8-オクタジオール、ネオペンタジオール、シクロヘキサングリコール、1, 4-ビス (=ヒドロキシメチル) シクロヘキサン、2-メチル-1, 3-プロパンジオール、3-メチル-1, 5-ペンタンジオール、2, 2, 4-トリメチル-1, 3-ペンタンジオール、ジエチレングリコール、ジプロピレングリコール、トリエチレングリコール、トリプロピレングリコール、ジブチレングリコール等が挙げられる。

【0022】二塩基性カルボン酸としては、脂肪族、脂環族、芳香族及び/又は複素環式のものがあがるが、生成する末端NCOプレポリマーを液状又は低溶融粘度とする必要上から、脂肪族や脂環族のものが好ましく、芳香族系を適用する場合は脂肪族や脂環族のものとの併用が好ましい。

【0023】これらカルボン酸としては、限定はしないが、例えばコハク酸、アジピン酸、スベリン酸、アゼライン酸、セバシン酸、フタル酸、イソフタル酸、テレフタル酸、ナフタレンジカルボン酸、シクロヘキサングリ

50

(4)

特開2002-192456

5

ルボン酸 (α-, γ-, ω-), ダイマー-脂肪酸、例えばオレイン酸、等が挙げられる。これらポリエステルポリオールとしては、カルボキシル末端基の一部を有することもできる。例えば、ε-カプロラク톤の様なラクトン、又はε-ヒドロキシカプロン酸の様なヒドロキシカルボン酸のポリエステルも使用することができる。

【0024】低分子ポリオールとしては、前述のポリエステルポリオールを製造するのに用いられる二価アルコールが挙げられるが、本発明の低分子ポリオールとは、ジエチレングリコール、1, 3-ブチレングリコール、3-メチル-1, 5-ペンタングリコール及び1, 6-ヘキサメチレングリコールのいずれか1種又はそれらの混合物を用いることが好ましい。

【0025】本発明以外の低分子ポリオールであるエチレングリコールや1, 4-ブチレングリコールを用いると、注型成形時の反応性が速くなり過ぎたり、最終的に得られるポリウレタン研磨材成形物の硬度が高くなり過ぎるため、本発明の研磨材としては、速くならず又はIC表面に傷がつき易くなる。他方、1, 6-ヘキサメチレングリコールよりも長鎖の二価アルコールを用いると、注型成形時の反応性が、最終的に得られるポリウレタン研磨材成形物の硬度が適切なもの得られる場合もあるが、価格が高くなり過ぎ、実用的ではない。

【0026】イソシアネート成分は、注型成形時に必要とされるポットライフに応じて適宜に決定されると共に、生成する末端NCO当量ポリマーを低粘度粘度とすることが必要であるため、単独又は2種以上の混合物で適用される。

【0027】それらの具体例としては、特に限定はしないが、2, 4-及び/または2, 6-ジイソシアナートルエン、2, 2', 4, 4'-及び/または4, 4'-ジイソシアナトジフェニルメタン、1, 5-ナフタレンジイソシアネート、p-及びm-フェニレンジイソシアネート、ダイメチルジイソシアネート、キシリレンジイソシアネート、ジフェニル-4, 4'-ジイソシアネート、1, 3-及び1, 4-テトラメチルキシリレンジイソシアネート、テトラメチレンジイソシアネート、1, 6-ヘキサメチレンジイソシアネート、ドデカメチレンジイソシアネート、シクロヘキサン-1, 3-及び1, 4-ジイソシアネート、1-イソシアナト-3-イソシアナトメチル-3, 5, 5-トリメチルシクロヘキサン (=イソホンジイソシアネート)、ビス (4-イソシアナトシクロヘキシル) メタン (=水添MDI)、2-及び4-イソシアナトシクロヘキシル-2'-イソシアナトシクロヘキシルメタン、1, 3-及び1, 4-ビス (イソシアナトメチル) シクロヘキサン、ビス (4-イソシアナト-3-メチルシクロヘキシル) メタン、等が挙げられる。

【0028】本発明で使用する有機ジアミン化合物としては、特に限定は無いが、例えば、3, 3'-ジクロロ

6

-4, 4'-ジアミノジフェニルメタン、クロロアニリン変性ジクロロジアミノジフェニルメタン、1, 2-ビス (2-アミノフェニルチオ) エタン、トリメチレングリコール-γ-アミノベンゾエート、3, 5-ビス (メチルチオ) -2, 6-トールエンジアミン等が挙げられる。

【0029】本発明でいう微小体とは、中空高分子樹脂のビーズであることが好ましい。工業的に製造されたアクリルビーズ、スチレンビーズやポリカーバートビーズなどが挙げられるがこれらに限定されるものではない。中空高分子樹脂の製造方法としては、一般的に、懸濁重合の態、溶液や発泡剤、気体などを包入する方法などが用いられる。内包される物質により、膨張型、反形型、反形型のビーズ等が作製される。具体的には、マツモトマシックスフエアークスパンセルなどが代表的なものとして挙げられる。

【0030】これらの中でも変動係数を40%以下にしたものを用いる。変動係数が40%を超えるものは、パッドを製造する際にはブロックで硬化させてこれをスライスしてパッドとするが、このブロックでの硬化の際に、ブロック上部と下部でビーズの分布状態が異なりやすく (大きなビーズは上に行きやすい)、同じロットで得られたパッドでも特性が異なるものになったり、生産でのロスが多くなったりする。

【0031】また、上記の様にできたパッドを用いると、ドレンング工程を行う毎に研磨層表面の状態 (凹凸) が異なり、研磨速度、平坦性、面内均一性に関してバラツキを引き起こすことになる。また、大きなビーズは研磨中にその空洞部に付着しやすスラリーが長時間溜まって凝集し、ウェハーにスクラッチ (微小引っかき傷) を付けることがある。

【0032】微小体の平均粒径としては、100 μm以下が好ましい。より好ましくは50 μm以下である。100 μmを超えるものであれば、被研磨体表面のスクラッチが問題となり、歩留まりの低下が考えられる。

【0033】微小体の変動係数を40%以下にする方法としては、分級による方法が一般的であるが、その方法は公知の方法が使われる。

【0034】ここでのいう変動係数は、式1で表されるように、標準偏差を平均粒径で除したものであり、粒子のバラツキを表す指標となる係数として、一般的に用いられている。この係数の値が低いほど、バラツキの少ないことを示している。

【0035】その他として、研磨層の性能、品質を向上させるために、種々の添加剤が添加される。例えば、分散剤、潤滑剤、帯電防止剤、酸化防止剤、着色剤、溶剤などが挙げられる。

【0036】本発明において、上記の化合物を任意に組み合わせ、分散、混練する。分散、混練の方法は特に限定されるわけではなく、また各化合物の添加順序、分

50

(5)

特開2002-192456

7

8

散、混練中の添加位置、分散温度などを適宜測定する。分散、混練の方法としては、一般的な混練機で、例えば、ロールミル、ボールミル、サンドグラインダー、高速インペラー、分散機、高速ストーンミル、衝撃ミル、ディスパー、ニーダー、高速ミキサー、リボンブレンダー、コニーダー、タンブラー、ブレンダー、ホモジナイザー、単軸押し出し機、二軸押し出し機、超音波分散機などを用いることが可能である。

【0037】本発明において、研磨パッドを製造する際には、金型内にブロック状で作りスライスをシートを作製する方法が挙げられる。また、パッドの厚みムラの調整やスキム層の除去のために表面をバフ加工することも可能である。

【0038】本発明における研磨パッドの圧縮率が0.5～10%であることが好ましい。圧縮率0.5%より低いときは被研磨体のつりなどに追従することが難しくなり、面内の均一性を低下させることになる。また、圧縮率が10%を越えるときは、パターン付きウェハのローカルな段差での平坦性が低下することになる。

【0039】本発明における研磨パッドの密度が0.5～1.1g/cm³であることが好ましい。密度が0.5g/cm³より低いときは内部の空洞が多い状態となり、研磨を行うと脆く、パッドとしての寿命が短くなる。また、密度が1.1g/cm³を越えるときは、有効なスラリー溜めが減少し、研磨速度の低下を招く。

【0040】パッドの表面のパターンに関しては、円柱状、円錐状、直線溝、直交溝、ビラミッド型、孔やこれらの複合等が挙げられるが、凹凸形状、幅、ピッチ、深さなどの関しては限定されるものではなく、被研磨材の硬さや弾性特性、使用するスラリーの砥粒の大きさや形状や硬さ、積層する場合には、研磨層以外の層の硬さ、*

密度(g/cm³)

= {サンプル質量(g)} / {7.065×厚み(cm)} 式2

【0046】実施例1

容器にポリエーテル系ウレタンプレポリマー（ユニロイヤル社製アジブレン3-5）を3000重量部と分級した中空高分子樹脂ビーズ（エクスパンセル551D E 日本フイリット）（変動係数：2.3%）を90重量部を入れ、攪拌機にて約400rpmで攪拌し混合溶液を作った。その後、攪拌機を交換し硬化剤3、3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン（MOC A）を770重量部を攪拌しながら投入した。約1分間攪拌した後、パ型のオープンモールドに混合液を入れ、オープンにて110℃、6時間ポストキュアを行い、発泡ポリウレタンブロックを作製した。

【0047】次にこの発泡ポリウレタンブロックを、約50℃に加熱しながらスライダー（アミテック社製 V GW-125）にてブロックの中間部より厚さ1.27mmにスライスし研磨シートを得た。圧縮率1.2%、密度0.75g/cm³であった。得られた研磨シート

* 弾性特性等により、それぞれの条件に最適な凹凸形状が選択される。

【0041】本発明において、研磨を行う層に弾性特性の異なる層を積層する事ができる。研磨層より低い弾性を持った材質を積層する事が好ましい。これにより、被研磨物の均一性が向上する。

【0042】

【実施例】以下、実施例により、この発明をさらに詳しく説明するが、本発明は実施例により特に制限されるものではない。

【0043】（微小体の変動係数、平均粒子径の測定）少量の微小体をスライドガラス上にのせ、顕微鏡で100倍の拡大写真を撮影した。その写真の上に透明なフィルムを張り付け、黒色の油性ペンでフィルム上に粒子の外周をなぞり写してマーキングを行った。マーキングは無作為に抽出した200～250個の粒子について行い、マーキングされたフィルムを画像解析装置（Image Analyzer V10 東洋紡績（株）製）を用いて測定を行った。

【0044】（圧縮率の測定）加工後の研磨層を直径5mmの円筒状の圧子を利用し、マックサイエンス社製TM Aにて25℃、6.6%RHにてT1、T2を測定し、下記式にて求めた。

圧縮率(%) = 100 (T1-T2) / T1

T1：無負荷状態から30kPa (300g/cm²) の応力の負荷を60秒保持したときのシートの厚み
T2：T1の状態から180kPaの応力の負荷を60秒保持したときのシートの厚み

【0045】（密度の測定）直径3cmの円形のも金属製の打ち抜きポンチでサンプルの打ち抜き、打ち抜いたサンプルの質量、厚みを測定し、以下の式2で算出した。

に両面テープ（清水化学工業社製 ダブルタックテープ #5673FW）を貼り合せ、研磨パッドを完成させた。

【0048】単結晶シリコン表面に5000ÅのSiO₂膜を形成したウェハーを加工材として、評価に使用し、以下の条件で研磨評価を行った。研磨装置としては、試験研磨装置として一般的なラップマスター/LM15（φ4インチ対応）を使用した。また、研磨スラリーとしては、セリア（CeO₂）ゾル（日産化学社製）を使用した。研磨ヘッドに被加工材であるウェハーを水吸着/標準パッキング材（NF200）条件にて保持し、プラテン（研磨パッド支持体）に研磨パッドサンプルを張り付けて固定し、研磨圧力として20kPa（200g/cm²）、研磨ヘッドとプラテン間の相対速度として、30m/minを与え、研磨スラリー供給速度1.0cm³/minにて2分間研磨操作を行い、研磨速度を測定した。また、ドレス回数と研磨速度の関係の評価

(6)

特開2002-192456

10

9

に関しては、研磨中にダイヤモンド砥粒の蒸着したドレッサーによるドレス工程を入れ、研磨層の表面凹凸に残留するものをなくし、研磨を再開し、所定時間研磨を行い、研磨速度を測定した。研磨後のウェハを洗浄、乾燥し、KLA（ケーエルエー・テンコール社製、型式「KLA 2112」）によってスクラッチを測定したところウェハ中に3個のマイクロスクラッチが見られた。

【0049】実施例2～3

各微小体の変動係数が以下のものを用い、他は同様に行った。マイクロスクラッチは実施例2で3個、実施例3で5個であった。

【0050】

【表1】

	変動係数 (%)
実施例2	3.2
実施例3	3.9

【0051】比較例1

上記実施例1において、分級を行っていない中空高分子樹脂ビーズ（変動係数：4.8%）を用いた以外は同様に行った。研磨速度のパラツキとウェハ中に15個のマイクロスクラッチが見られた。

【0052】各研磨パッドに関して、ドレス工程後の研*

* 磨速度の結果を示す。

【0053】

【表2】

	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1
	研磨速度 (A/分)	研磨速度 (A/分)	研磨速度 (A/分)	研磨速度 (A/分)
ドレス 1回目	1000	1000	1010	1020
ドレス 2回目	990	1080	970	980
ドレス 3回目	1050	1060	1070	1100
パラツ キ (%)	6.9	7.7	9.8	11.0

【0054】パラツキ (%) = $100 \times \{ (\text{研磨速度最大値}) - (\text{研磨速度最小値}) \} / (\text{平均の研磨速度})$

【0055】

【発明の効果】以上に示す結果より、変動係数4.0%以下の微小体を含むさせた研磨パッドは空洞のパラツキが低減されたため、ドレス工程前後の研磨速度のパラツキは低減され、そのパラツキは工業的に買われている1.0%以下であることがわかる。また、スクラッチも少ない。

【手続補正書】

【提出日】平成13年3月16日（2001. 3. 16）

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正内容】

※【0047】次にこの発泡ポリウレタンブロックを、約50℃に加熱しながらスライサー（アミテック社製 VGW-125）にてブロックの中間部より厚さ1.27mmにスライスし研磨シートを得た。圧縮率1.2%、密度0.75g/cm³であった。得られた研磨シートに両面テープ（植化学工業社製 ダブルタックテープ）を貼り合せ、研磨パッドを完成させた。

フロントページの続き

(72)発明者 駒井 茂

滋賀県大津市堅田二丁目1番1号 東洋紡績株式会社総合研究所内

(72)発明者 瀬柳 博

大阪府大阪市西区江戸堀一丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内

(72)発明者 小川 一幸

大阪府大阪市西区江戸堀一丁目17番18号 東洋ゴム工業株式会社内

Fターム(参考) 3C058 A07 A09 C801 DA17